

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 24 (1951)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Neuartige UKW-Sendeantenne  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-561080>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



MÄRZ 1951

NUMMER 3

Erscheint am Anfang des Monats — Redaktionsschluss am 19. des Monats  
Redaktion: Albert Häusermann, Postfach 106, Zürich 40-Sihlfeld, Telefon (051) 52 06 53  
Postscheckkonto VIII 15666  
Jahresabonnement für Mitglieder Fr. 3.75, für Nichtmitglieder Fr. 5.—  
Preis der Einzelnummer 50 Rappen. Auslandsabonnement Fr. 7.50 (inkl. Porto)  
Adressänderungen sind an die Redaktion zu richten  
Administration: Stauffacherquai 36-38, Zürich, Telefon 23 77 44, Postscheck VIII 889  
Druck: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Zürich

## Werden die Bordfunger ausgeschaltet?

Bis zum Frühjahr will die Pan American World Airways (PAA) auf ihrem gesamten, 32 000 km langen Netz rund um den Erdball zur Radiotelephonie für die Verbindungen mit Bodenstationen übergehen und die Bordfunger ausschalten. Anfänglich hatte man diese Pläne, an deren Verwirklichung seit 1944 gearbeitet wird, ziemlich skeptisch beurteilt. Es wurde eingewendet, dass in gewissen Momenten ein Apparat den Kontakt mit Bodenstationen verliert, weil er sich zu weit entfernt hat oder zu nahe ist. Dann besteht das Sprachenproblem und es erhebt sich die Frage, ob das eingeborene Bedienungspersonal auf den Pazifik-Inseln Okinawa oder Fiji dazu gebracht werden kann, so klar und deutlich englisch zu sprechen, dass die Piloten die Nachrichten gut verstehen. Andererseits sind der Radiotelephonie unbestritten einige wichtige Vorteile eigen: Die Geschwindigkeit der Übermittlung von Meldungen ist grösser als beim Funk, der sich der Morsezeichen bedient. Weiter lässt sich eine höhere Genauigkeit erzielen, da der Flugkapitän die Weisungen direkt und nicht mehr über eine Drittperson, den Funker, empfängt. Schliesslich kann in der Zeiteinheit der Nachrichtenaustausch quantitativ vermehrt werden. Mit einem Kostenaufwand von 5 Millionen Dollar hat die PAA auf 16 Kontinenten bzw. Inseln 32 Hochfrequenz-Bodenstationen errichtet, die letzten Glieder dieses Netzes in Manila und Accra an der Goldküste sollen in einigen Monaten betriebsbereit sein.

Durch eine sorgfältige geographische Verteilung der Erdstationen und die Errichtung einer grösseren Serie von Frequenzen vermochte die PAA die Piloten davon zu überzeugen, dass sie auf jeder Strecke ständige Telephonie-Verbindungen haben. Um den Bordkommandanten die Wahl der günstigsten Frequenz auf einer bestimmten Route zu erleichtern, erhalten sie vor dem Start eine Karte, aus der die den Umständen entsprechende Frequenz abgelesen werden kann.

Die Aeronautical Equipment Co. in Miami hat für die PAA ein Mehrkanal-Empfangsgerät für 144 verschiedene Frequenzen gebaut. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen beurteilt man die totale Anwenndung des Sprechverkehrs, die eine grundlegende Neuerung im Luftverkehr darstellt und auch weniger erfreuliche soziale Aspekte hat, da diese technische Entwicklung die Zukunft der Bordfunger bedroht, sehr günstig. Bisher wurde in Europa die Radiotelephonie nur in der Nahzone der Flughäfen für Start und Landung benützt. Der Nachrichtenaustausch unterwegs, sowie der Empfang von Wettermeldungen wickelten sich mit drahtloser Telegraphie ab, die durch das Codesystem auch die sprachlichen Schwierigkeiten überwand. Ende 1947 waren schon Radiotelephonie-Verbindungen entlang der Südamerikaliniien der PAA hergestellt und ein bemerkenswerter Markstein war ein Jahr später gesetzt worden, als der erste längere Übersee-Sprechkanal auf der Strecke New York—San Juan (Puertorico) in Betrieb genommen wurde. Er erbrachte derart befriedigende Resultate, dass die Ausdehnung von Telephonie auf dem gesamten PAA-Netz beschlossen wurde. In rascher Folge entstanden Sprechverbindungen zwischen der Westküste und Honolulu, zwischen New York und London, quer durch Europa und durch den Mittleren Osten bis Basra am persischen Golf. Gegen Ende letzten Jahres wurde das Verbindungsstück zwischen Basra und Neu Delhi eingefügt und die «Linien» im Pazifik von Honolulu bis Tokio und Manila verlängert. Das grosse Programm konnte nur durch Zusammenarbeit mit andern Luftverkehrsgesellschaften, amtlichen Stellen in den berührten Ländern und der Industrie für Radioausrüstungen ausgeführt werden. So haben Northwest und United Airlines zur Entwicklung der Telephonie im Pazifik beigetragen, während TWA und die ehemalige American Overseas Airlines diese Tendenzen in Europa unterstützt haben.

## Neuartige UKW-Sendeantenne

Kürzlich wurde der von Telefunken für den NWDR gebaute 10-kW-FM-UKW-Sender Hamburg in Betrieb genommen und versorgt seither mit seinem Sonderprogramm die Hörer des Hamburger UKW-Rundfunks.

Zum ersten Male wurde damit in Deutschland das Problem akut, die für eine Wellenlänge von nur 3 m gewaltige Leistung von 10 kW in geeigneter Weise möglichst verlustlos abzustrahlen. Die hierbei auftauchenden schwierigen Fragen wurden in verhältnismässig kurzer Zeit von den Telefunken-Ingenieuren gelöst und fanden ihren Niederschlag in der neuen UKW-Sendeantenne, die es gestattet, gleichzeitig zwei verschiedene Frequenzen auszustrahlen. Die Antenne des 100-kW-Mittelwellensenders Hamburg des NWDR besteht aus einem selbstschwingenden Gittermast von etwa 200 m Höhe, auf dessen oberem Teil in einer

Länge von etwa 20 m die als Rohrmast ausgebildete UKW-Richtantenne aufgesetzt ist.

Diese UKW-Antenne besitzt zur Erzielung einer besonders grossen Vertikal-Bündelung sechs gleichartige, übereinander angeordnete Strahlerelemente, die aus U-förmig gebogenen symmetrischen Dipolen von etwa einer halben Wellenlänge gebildet werden. Sie sind untereinander durch HF-Rohrleitungen verbunden, die eine gleichphasige Speisung aller Elemente gewährleisten. Jedes Strahlerelement erhält ausserdem eine Symmetrieeinrichtung, die aus zwei Paaren von Rohren gebildet werden, welche gleichzeitig zur Halterung des Strahlers dienen. Ebenfalls erfolgt durch diese Symmetrieröhre die Zuführung von Warmluft zur Verhinderung einer Vereisung der strahlenden Teile. Diese Warmluft wird in einem rohrförmigen Ansatz unterhalb der Symmetrieeinrichtung mit Hilfe von elektrischen Heiz-

widerständen erzeugt, die in Form der bekannten Tauchsiederanordnung ausgeführt und jederzeit leicht auswechselbar sind. Am unteren Ende des Rohrmastes, in etwa 180 m Höhe, befindet sich ein durch einen Elektromotor angetriebener Ventilator, der die Luft in das allseitig geschlossene Tragrohr der Antenne führt. Unterhalb eines jeden Heizwiderstandes sind an diesem Tragrohr Öffnungen vorgesehen, die die Kaltluft dem Heizwiderstand zuführen. Auf diese Weise erhalten die einzelnen Strahlerteile eine Heissluft von genügender Temperatur, die eine sichere Enteisung während der kalten Jahreszeit gewährleistet. Für das Entweichen der verbrauchten Warmluft sind an den Enden des Strahlers und dem oberen Ende der Symmetriereinrichtung Düsen von entsprechendem Querschnitt vorgesehen. Der Stromverbrauch pro Heizwiderstand beträgt 1 kW. Jedes U-förmige Strahlerelement, einschliesslich seiner Symmetriereinrichtung, ist so ausgebildet, dass es eine leitende Verbindung zum Tragmast besitzt. Es ist damit auch bei atmosphärischen Entladungen über die vorhandene Fusspunktdrossel geerdet.

An der Spitze der UKW-Antenne befindet sich die aus Flugsicherheitsgründen vorgesehene Mastbeleuchtung, die durch einen darüber befindlichen Schutzring gegen atmosphärische Einflüsse gesichert ist. Die hierzu erforderlichen Kabel sowie die Leitungen zum Ventilator sind am Fuss des Mastes über die HF-Drosseln angeschlossen, die die ge-

samte Hochfrequenzspannung des 100-kW-Mittelwellensenders überbrücken müssen.

Die Zuführung der UKW-Leistung erfolgt am Fusspunkt des Mastes über eine Spezial-Koppeleinrichtung. Zwischen den beiden Doppelrohren der Koppeleinrichtung liegt ebenfalls die gesamte Hochfrequenzspannung des Mittelwellensenders. Diese Koppeleinrichtung, wie auch die eigentliche Antenne mit ihren Zuleitungen, ist geeignet, mit zwei UKW-Sendern von je 10 kW betrieben zu werden. Von dieser Koppeleinrichtung bis zur UKW-Antenne wird die UKW-Hochfrequenz in einer Spezial-HF-Rohrleitung geführt, die im Innern des Gittermastes verlegt ist. Eine gleichartige Hochfrequenz-Rohrleitung verläuft vom Koppelpunkt zum Senderhaus teils auf niedrigen Pfosten, teils zur Überquerung des Fahrweges auf etwa 3 m hohen Masten. Die Gesamtlänge dieser Rohrleitung vom Sender bis zur Antenne beträgt etwa 400 m. Auf Grund des gewählten Querschnittes beträgt der Leistungsverlust auf dieser Strecke nur etwa 30%.

Die beschriebene UKW-Antenne hat ein nahezu rundes Horizontalstrahlungs-Diagramm, es weicht in ihren Feldstärkewerten nur um einen maximalen Betrag von 1 : 2 ab; das bedeutet in Reichweite umgerechnet einen maximalen Unterschied von nur 40%. Die Antenne ist so angeordnet dass das Maximum ihrer Strahlung und Richtung auf das Stadtgebiet Hamburg zeigt.

# Der unsichtbare Krieg

Copyright by Neptun-Verlag\*, Kreuzlingen — Nachdruck verboten

1. Fortsetzung

## Die Geheimsprache

Jede Geheimschrift hat zwei Achillesfersen: sie kann — früher oder später — entziffert werden oder aber sie gerät durch Verrat oder Spionage zur Kenntnis des Gegners. Man kann einen Code und die dazugehörigen Überschlüsselungstabellen photographieren, man kann die ständig wechselnde Kombination der Walzen und Stecker durch Agenten in Erfahrung bringen. Keine Geheimschrift, und mag es die raffinierteste sein, kann als absolut sicher betrachtet werden.

Und doch gibt es im Leben der Völker Situationen, in denen die rasche und vollkommen sichere schnelle Übermittlung von Nachrichten zwingend notwendig erscheint.

Diese Erwägung führte während des letzten Krieges zu einer Erfindung, die es gestattete, offene Funktelefoniegespräche derartig zu entstellen und zu verzerrern, dass der unbefugte Mithörer den Eindruck hatte, als stehe er am Rande eines brodelnden Vulkans, habe hinter sich in einiger Entfernung ein Dutzend bellende Hunde und höre drüben, jenseits des Kraters, einige Wölfe, Löwen und Hyänen, die heulend, jaulend oder brüllend sich bemerkbar machen; die Gesamtheit dieser Geräusche, verbunden mit einem leichten Pfeifen, gibt eine Vorstellung von dem Geräuschsalat, der dann sein Ohr erreichte. Dass man mit einem solchen Ergebnis wenig anfangen kann, ist klar.

\* In diesem Verlag erschien «Spionagegruppe Rote Kapelle» (siehe Besprechung im Pionier Nr. 2, 1951).

Dieses System der Sprachübertragung über grosse Entfernungen fand während des zweiten Weltkrieges in einem ganz besonderen Falle seine Anwendung. Er soll hier kurz behandelt werden.

## Churchill und Roosevelt sprechen miteinander — und Hitler lächelt dazu

Schon lange vor dem Eintritt der Vereinigten Staaten von Amerika in den Krieg waren Churchill und Roosevelt, die Repräsentanten Grossbritanniens und der USA, dahingehend übereingekommen, dass es unbedingt erforderlich sei, einen sicheren, persönlichen Gedankenaustausch zu jeder Zeit auf schnellstem Wege zu ermöglichen. Diese Aussprachemöglichkeit musste im beliebigen Augenblick vorhanden sein und sofort zur Verfügung stehen, wenn sie benötigt wurde; sie musste — über Tausende von Kilometern hinweg — so beschaffen sein, dass kein Dritter sie mithören konnte.

Das Ganze stellte ein Problem für Techniker dar, und dieses Problem war schon vor Kriegsausbruch im Prinzip gelöst worden. Es beruhte auf der Erkenntnis, dass jeder Laut eine spezielle ihm eigentümliche Schwingungszahl hat. Bei der Übertragung musste diese Schwingungszahl geändert werden, so dass der Laut völlig verzerrt wurde. Der Empfangsapparat musste so beschaffen sein, dass er die verzerrt ankommende Sprache wieder entzerrte, also die ursprüngliche Form rekonstruierte.

Der Bau dieser beiden Apparaturen wurde mit grösster Beschleunigung durchgeführt. Etwa ein Vierteljahr vor der deutschen Kriegserklärung an die USA begannen die beiden westlichen Staatsmänner sich auf diesem Wege zu unterhalten. Die Übertragung erfolgte durch Funk.

Der deutsche Abhöhdienst stellte dies sehr bald fest. Als Hitler davon erfuhr, befahl er, ohne Rücksicht auf die Kosten eine Apparatur zu entwickeln, die es gestattete, die so geführten Unterhaltungen mitzuhören.

Die Gruppe III der Chiffrierabteilung des OKW bekam den Auftrag, im Zusammenwirken mit einigen Firmen dieses Gerät zu konstruieren. Es galt, die nach einem unbekanntem Schlüssel erfolgte Wellenverzerrung so zu «entwobeln», dass schliesslich die ursprüngliche Form des gesprochenen Wortes wieder hörbar gemacht wurde.

Die Aufgabe war nicht leicht, wurde aber innerhalb weniger Monate mit grossem Geldaufwand in Gestalt einer sehr komplizierten Apparatur gelöst; es entstand das sogenannte «Lychow-Gerät», das seine Aufstellung in Ludwigsfelde bei Berlin erhielt. Man hatte durch schwierige Messungen der beobachteten Verzerrungen ihren Rhythmus erkannt und die Apparatur dementsprechend gebaut.

Nun war man in der Lage, die interessanten und höchst wichtigen Gespräche der beiden Männer in Berlin mitzuhören. Ein besonderer Dienst wurde hierfür eingerichtet, und die Ergebnisse gingen auf kürzestem Wege zu Hitler.

Ebenso wie 25 Jahre zuvor der deutsche Staatssekretär des Auswärtigen, Zimmermann, überzeugt gewesen war, dass seine Telegramme und Funkprüche keiner dritten Person zur Kenntnis gelangten, ebenso sicher fühlten sich Churchill und Roosevelt bei ihren weltweiten Staatsgesprächen. Hätten sie gewusst, dass wenige Stunden nach den von ihnen geführten Gesprächen Hitler ihren Inhalt sauber mit Maschine geschrieben auf seinem Schreibtisch liegen hatte, so hätten selbst starke